



Instrucciones de montaje

TF Membrane Professional

Instrucciones de montaje

TFM 288FB Professional
TFM 288RG Professional



Contenido

1 Observaciones sobre las instrucciones

En primer lugar le agradecemos haber escogido los módulos TF Membrane Professional de Centrosolar. Si tiene alguna pregunta o duda sobre el montaje o los componentes de la instalación, póngase en contacto con nuestro servicio de soporte técnico: +34 93 34 35 048.

La reparación y el uso de un sistema fotovoltaico requieren conocimientos especializados en la materia. Por esta razón, todos los trabajos realizados en el sistema deberán realizarse por personal cualificado y autorizado para ello. Lea detenidamente el presente manual de instrucciones antes de instalar el sistema, ponerlo en funcionamiento o realizar cualquier trabajo de mantenimiento en él, y conserve el manual en un lugar de fácil acceso. El manual es una parte del producto. Sirve únicamente para los módulos fotovoltaicos TF Membrane Professional de la empresa Centrosolar AG. Tenga especialmente en cuenta las indicaciones para un uso seguro. Centrosolar no se hace responsable de los daños que se generen por no respetar las presentes instrucciones.

Indicaciones para el instalador y el propietario

Las presentes instrucciones, especialmente los capítulos 4 (Una instalación segura) y 5 (Puesta en marcha del sistema) están destinadas a los **operarios especializados**. La información de interés para el **usuario** se expone en el capítulo 6 (Mantenimiento y limpieza).



La información referente a su seguridad o la seguridad del sistema, está resaltada adecuadamente.

Por favor tenga en cuenta lo siguiente:

La no observación de las normas expuestas en las instrucciones para el montaje puede ocasionar la expiración de todo tipo de derechos de garantía y responsabilidades por productos defectuosos.

2 Preparación del lugar de montaje

Los módulos TF Membrane Professional son componentes técnicos sensibles que requieren un máximo cuidado en su manejo. Por ello recomendamos especial precaución en el transporte y almacenamiento temporal de los mismos en obra, así como la creación de un entorno de trabajo seguro.



¡Atención!
¡Pisar los módulos TF Membrane Professional sólo con la protección correspondiente!

Las cargas mecánicas sobre los módulos TF Membrane Professional pueden ocasionar daños en las células fotovoltaicas. Por ello debe evitarse pisar sobre las mismas. En el caso de no poder evitarse pisar las láminas, utilice fundas especiales para el calzado y coloque lonas de protección de obra o similares para evitar ralladuras y daños en la superficie de las láminas.



Imagen 1: Pisar los módulos TF Membrane Professional puede causar daños.



¡Atención!
Colocar los pallets de transporte únicamente sobre tejados que presenten la estabilidad necesaria.

Los módulos TF Membrane Professional se suministran en pallets para el transporte que tienen un peso considerable (aprox. 1400 kg). Por ello se recomienda disponer de un camión grúa en la obra para poder trasladar los pallets a la cubierta. Los módulos TF Membrane Professional se desembalan una vez que estén sobre la cubierta. Es imprescindible que verifique con anterioridad la capacidad de carga de la zona de cubierta donde vaya a depositar los pallets. En caso de duda acuda a un ingeniero de obras.





Imagen 2: Coloque el pallet sólo en un punto de la cubierta que resista cargas elevadas.



¡Atención!
¡Proteger los módulos del viento hasta el momento del montaje!

Después de retirar los dispositivos de seguridad utilizados para el transporte en los pallets, los módulos deberán protegerse del viento en el tejado. Tenga preparados para ello elementos de sujeción.



¡Atención!
¡No enrolle los módulos TF Membrane Professional!

Al doblar o enrollar los módulos demasiado se producen unas cargas mecánicas que pueden resultar en daños. Evite cualquier situación en la que los módulos TF Membrane Professional se enrollen durante el montaje.



Imagen 3: ¡Está prohibido enrollar el módulo TF Membrane Professional durante el montaje!



La instalación debe realizarse a temperaturas exteriores superiores a 10 °C para limitar la dilatación térmica del material a un margen admisible.

3 Condiciones para la instalación

Los requisitos estáticos del sistema se cumplen hasta una altura del edificio de 10 m, por lo cual no está permitido instalar el sistema en edificios con una altura > 10 m.

Ni las membranas aislantes TPO/FPA SINTOFOIL ni los módulos TF Membrane Professional deben montarse en cualquier condición ni en cualquier superficie. Son de obligatorio cumplimiento las directrices del fabricante de sistemas de cubierta Rubberfuse, en particular la indicación de que para el montaje deben utilizarse exclusivamente los componentes de fijación autorizados por Rubberfuse. **La no observación de las directrices conlleva la pérdida de la garantía.**

Los accesorios necesarios y los componentes de fijación obligatorios están disponibles a través de la compañía DaKo System GmbH (Tfno. +49 5251 5405348, Fax +49 5251 5405349) indicando el tipo de membrana aislante Sintofoil RG/FB.



Por favor tenga en cuenta lo siguiente:
La instalación sólo debe ser realizada por empresas de impermeabilización certificadas.

Compruebe la inclinación del tejado y el desagüe:

Para un montaje correcto y para evitar el estancamiento de aguas pluviales en la superficie de los módulos, estos deben ser montados sobre una vertiente con una pendiente de al menos 1,2º (aprox. 3%). De no ser así, deberá garantizar por otros medios un desagüe suficiente. La inclinación máxima admisible del tejado es de 20° si es obligatorio cumplir las normas de protección contra incendios según ENV 1187 o acreditar una cubierta rígida según DIN 4102. En todos los demás casos la inclinación máxima admisible del tejado es de 60°.

Procure un desagüe suficiente

Independientemente de la inclinación del tejado siempre hay que procurar un desagüe suficiente en el área donde se van a instalar los módulos fotovoltaicos. Los módulos no deben estar nunca expuestos a agua estancada. Los desniveles de la cubierta deben eliminarse antes de la instalación de los módulos.

Indicaciones para la colocación y fijación de TF Membrane

El módulo TF Membrane Professional debe colocarse sobre una superficie plana. Existen los siguientes métodos de fijación:

- Fijación mecánica en chapa trapezoidal con aislamiento adicional (la capa de aislamiento se coloca sobre los perfiles de acero y proporciona una superficie plana a la membrana solar).
- Adhesión con pegamento PU sobre bases autorizadas. En este caso hay que utilizar la membrana SINTOFOIL FB como base.
- En aplicaciones de dos capas el módulo TF Membrane Professional puede soldarse directamente sobre una cubierta TPO existente. No obstante hay que consultar antes la compatibilidad de los materiales al fabricante de las membranas impermeabilizantes. La aplicación sobre membranas impermeabilizantes de PVC no es posible.

Procure una correcta alineación de los módulos

Los módulos deben alinearse de modo que cada módulo esté montado siguiendo la dirección del desagüe visto desde el lado de las conexiones eléctricas. Como máximo se permite una alineación horizontal relativa a la inclinación del tejado (ver imágenes).

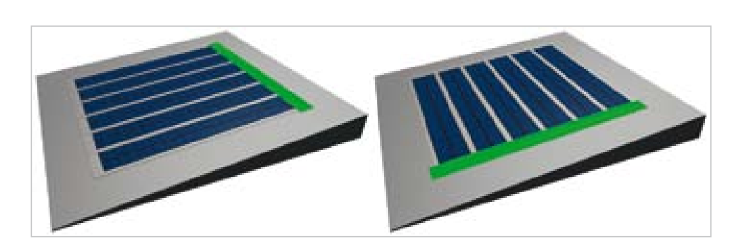


Imagen 4: Modo correcto de instalar las canaletas para cables: arriba o en un lateral (verde).

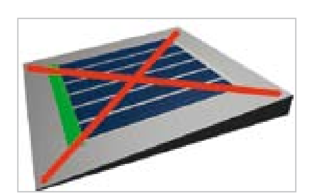


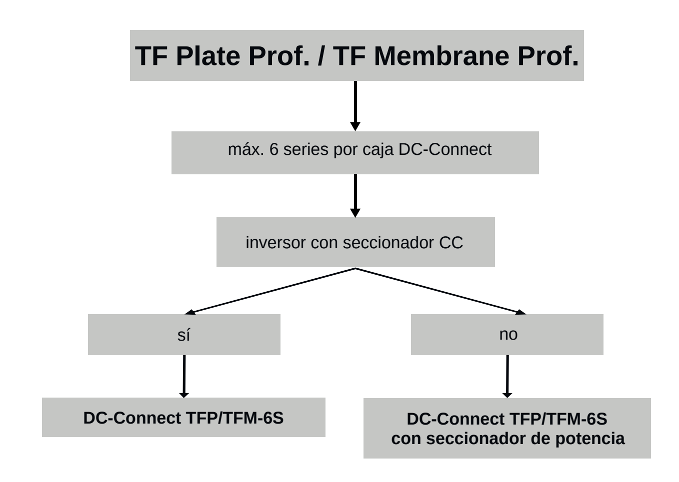
Imagen 5: Las canaletas para cables no deben instalarse en el punto más bajo de la vertiente (verde).

Por favor tenga en cuenta lo siguiente:

Como norma básica no debe impactar ninguna luz solar concentrada artificialmente sobre el módulo o el panel, puesto que en dicho caso el módulo sufriría daños.

Modo de empleo de las cajas de conexión DC-Connect:

La conexión de los distintos módulos entre sí y con las cajas de conexión DC-connect y/o con un inversor deberá efectuarse exclusivamente con cables para instalaciones solares que tengan un grosor mínimo de 4 mm^2. Para una longitud de cable superior a 20 m recomendamos una grosor de 6 mm^2 o superior.



- Utilice únicamente conectores MC3 de MultiContact o conectores LC3 de Lumberg a la hora de crear conexiones eléctricas entre los módulos.
- Si se desean conectar más de tres series de módulos en un inversor, emplee una caja de conexión DC-connect para evitar sobrecargas de corriente inversa en caso de avería.
- Los módulos de capa fina se emplean normalmente sobre grandes superficies. Recomendamos usar una protección de sobrecarga, ya que por ello aumenta el riesgo de un impacto indirecto de un relámpago.

Puesta a tierra

La puesta a tierra del generador fotovoltaico para proteger las células solares de la corrosión no es necesario ya que las láminas solares cuentan con un diseño de sustrato. Así queda excluida la corrosión del material de las células debido a un campo eléctrico negativo.



4 Una instalación segura

El montaje de TF Membrane Professional

Si fuera necesario, coloque primero una capa de aislamiento. El módulo TF Membrane Professional se une con la chapa trapezoidal a través del aislamiento con la ayuda de tornillos y platos de sujeción. Las siguientes imágenes ilustran el proceso de montaje.



Imagen 6: Vista de conjunto de chapa trapezoidal, aislamiento y TF Membrane Professional

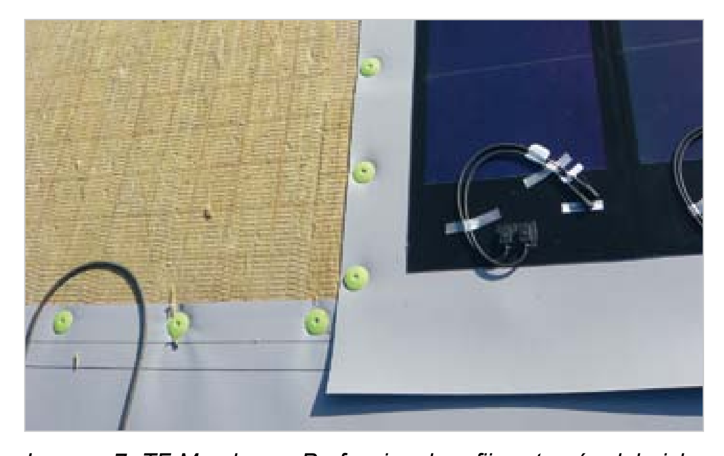


Imagen 7: TF Membrane Professional se fija a través del aislamiento

Determine las distancias entre los puntos de fijación de acuerdo con la carga de viento calculada para el proyecto y al colocar los platos de sujeción tenga en cuenta la posición de las chapas revestidas que cubrirán los cables. Esto es válido sobre todo si la base es dura. Se puede prescindir de un tornillo si está obstaculizando la instalación de la chapa cubrecables.

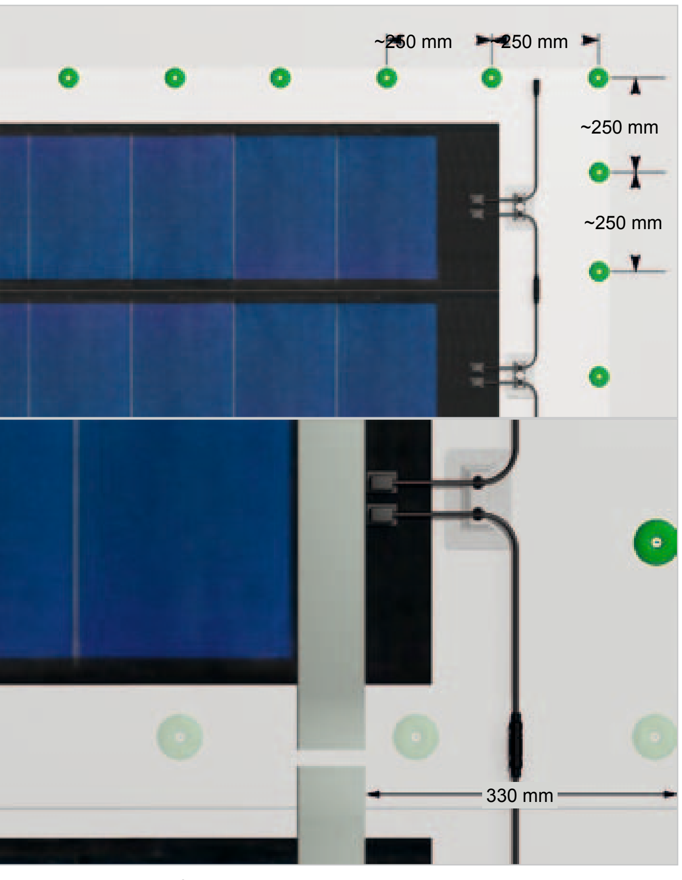


Imagen 8: Las diferentes distancias al detalle

Fijación con solapado

El módulo TF Membrane Professional se coloca de forma parecida a las membranas impermeabilizantes convencionales sin módulos fotovoltaicos: Con el fin de conseguir una estanqueidad óptima de todas las uniones los puntos de fijación del TF Membrane Professional se ponen sólo en uno de los lados de los módulos y se solapan con el módulo siguiente. La soldadura de las láminas sirve para impermeabilizar los puntos de fijación.



Imagen 9: Colocación solapada de los módulos

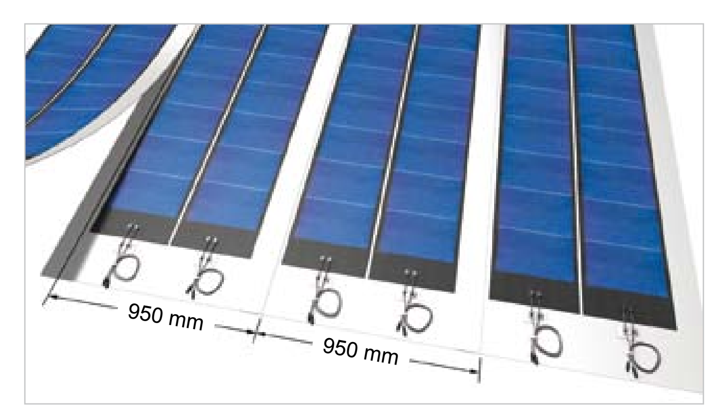


Imagen 10: Patrón de colocación y solapado del TF Membrane Professional

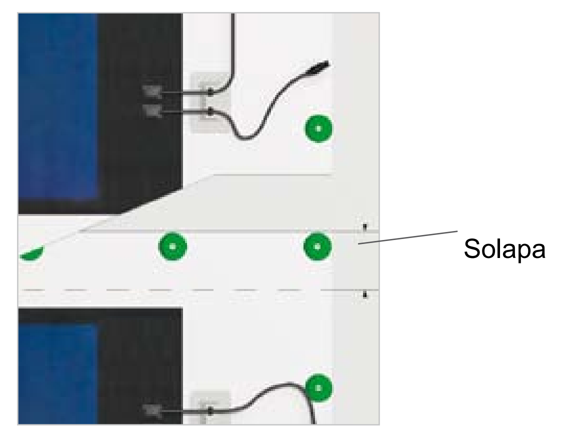


Imagen 11: Detalle del solapado

Soldadura del TF Membrane Professional

Las membranas impermeabilizantes deben unirse mediante termofusión según las instrucciones del fabricante de sistemas de cubierta Rubberfuse. La termofusión puede realizarse a máquina si las características del tejado lo permiten. En las zonas de difícil acceso las uniones deberían realizarse utilizando un soldador manual.



Imagen 12: Soldadura a máquina del TF Membrane Professional

Debido al peso propio del aparato de soldadura es fácil que se produzcan daños en la superficie de la lámina fotovoltaica. Por ello las ruedas del aparato deben estar siempre limpias. En caso de soldadura manual utilice sin falta una esterilla protectora para evitar daños en el módulo TF Membrane Professional (véase la imagen 13).



Imagen 13: Soldadura manual utilizando una esterilla protectora



Imagen 14: En los bordes del tejado de difícil acceso se utiliza un soldador manual

Indicación de conexión para TF Membrane Professional

Se ha de tener en cuenta que en la chapa de fijación del módulo TF Membrane Professional hay dos láminas fotovoltaicas eléctricamente independientes. Desde el punto de vista del diseño se trata de una unidad inseparable, pero desde el punto de vista eléctrico ambas láminas son independientes. Así por ejemplo la lámina A puede estar conectada a un cable o inversor distinto a la de la lámina B; pero también es posible que ambas estén conectadas en serie en una cadena de módulos o al inversor.

Por favor, tenga en cuenta que todos los programas de dimensionado de los inversores se refieren a una lámina con un rendimiento de 144 W. Por tanto, desde un punto de vista eléctrico se ha de tener en cuenta el número de láminas (corresponde al doble de módulos) y no el número de módulos.



Montaje del cubrecables

Para proteger las conexiones de cables de los módulos y el cableado de las series de módulos de las inclemenci-as del tiempo, como p.ej. viento, nieve, lluvia o radiación UV, es necesario instalar un cubrecables. Este consiste en tres partes:

- Chapas cubrecables revestidas plegadas (véase la imagen 15)
- Parche de soldadura para fijar la chapa cubrecables
- Membrana impermeabilizante como cubierta

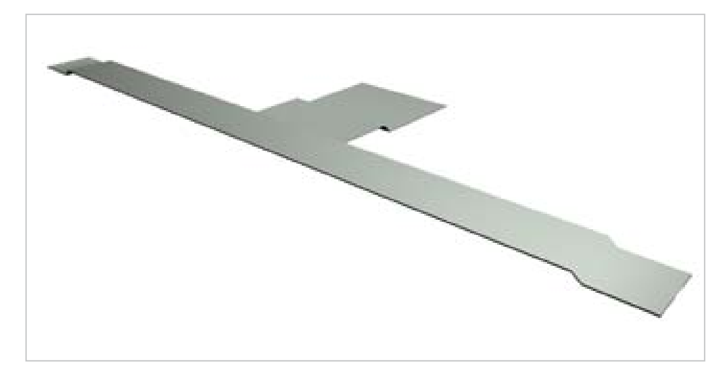


Imagen 15: Chapa cubrecables plegada, vista desde arriba

Modo de instalación del cubrecables:

Paso 1:

Coloque las chapas cubrecables tal y como se ve en la imagen 16. La caja de salida de cables del módulo fotovol-taico no debe estar en contacto con la chapa cubrecables para que no se puedan transmitir tensiones mecánicas (véase la imagen 16a).



Imagen 16: Posicionamiento de la chapa cubrecables

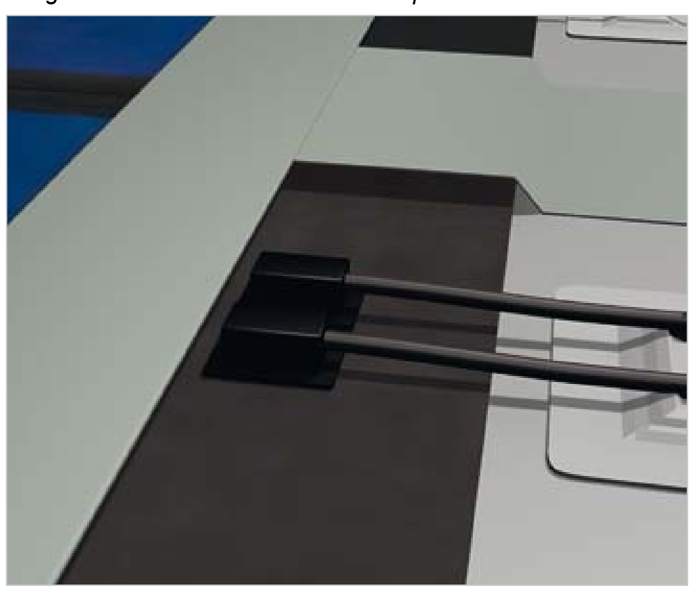


Imagen 16a: Detalle



Imagen 17: Fijación de la chapa cubrecables con lengüetas de soldadura

Paso 2:

Fije las chapas cubrecables utilizando lengüetas de soldadura. Así se garantiza un montaje rápido y sencillo.

Paso 3:

Realice el cableado correcto del módulo. Encargue a un electricista cualificado la verificación y autorización del cableado. De lo contrario no podrá seguir con el paso 4.

Paso 4:

Instale ahora la membrana impermeabilizante como cubierta. Suelde la membrana continuamente, por un lado en las chapas cubrecables y por el otro en la cubierta del tejado. Conviene dejar algunas aperturas en la dirección de salida del agua para permitir la aireación de la zona cubierta.



¡Atención!
¡Los cables sólo se deben cubrir tras la autorización por parte de un electricista especializado! Además se deben eliminar de la zona a cubrir todos los restos de material antes de sellarla.

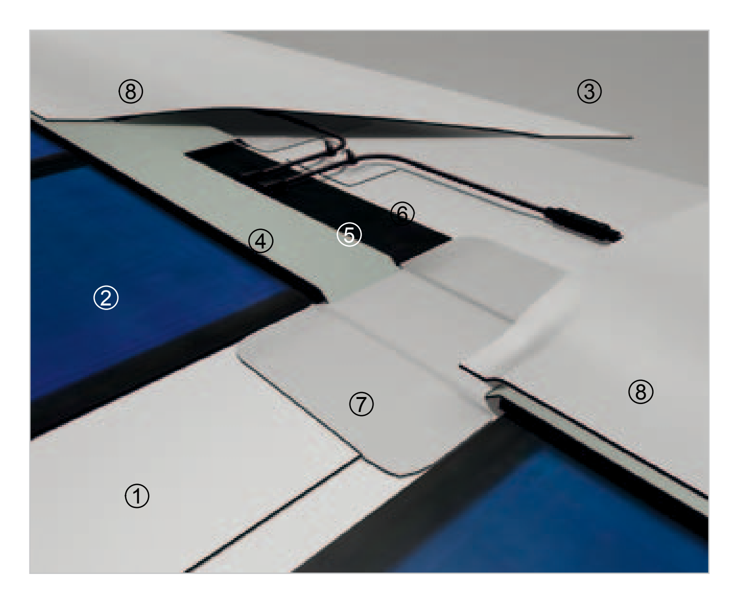


Imagen 18: Sección del sistema cubrecables

Leyenda:

1 Módulo TF
2 Células fotovoltaicas de capa fina
3 Membrana impermeabilizante
4 Chapa cubrecables
5 Salidas de cables
6 Sujeción de cables
7 Lengüetas de sujeción
8 Lámina cubrecables

Ilustración del sistema cubrecables:

Para facilitar la comprensión hemos asignado números a las diferentes áreas de la imagen. La leyenda explicativa consta debajo de la imagen correspondiente.



Guiado de los cables

Procure que las vías de los cables no produzcan sombra en los módulos TF Membrane Professional reduciendo así el rendimiento de la instalación. También hay que evitar una posible retención de agua debido a cables o haces de cables que pasen por el tejado.

Salidas de cables en el tejado

Para poder usar la instalación normalmente es necesario guiar los cables a través del tejado hacia el alternador y el interior del edificio. Para ello existen diferentes posibilidades que dependen de las condiciones locales y que, por lo tanto, han de planificarse y realizarse individualmente.

Para la entrada de cables al edificio no existen productos normalizados. No obstante, para garantizar la protección contra la intemperie es necesario cubrir todos los cables tendidos por el tejado con membranas de soldadura.

5 Puesta en marcha del sistema

La puesta en marcha del sistema fotovoltaico forma parte del montaje e instalación conforme a las instrucciones. Sólo se deberá poner en marcha el sistema después de haber llevado a cabo un examen visual exhaustivo y un examen eléctrico reglamentario. Además de esto, deberá crearse un protocolo sobre la puesta en marcha.

A la hora de llevar a cabo la puesta en marcha del sistema proceda según la siguiente lista de comprobación:

Examen visual:

- Anclaje de los componentes sobre la estructura del tejado
- Fijación de los módulos según las instrucciones de colocación del fabricante de la cubierta
- Instalación de los cables en los módulos, cajas de conexión, seccionadores DC, inversores
- Conexión equipotencial (si existe)

Examen eléctrico:

- Tensión en circuito abierto de las series de módulos
- Corriente de cortocircuito en los cables (emplear seccionador de potencia)
- Tensión en circuito abierto del generador fotovoltaico
- Caída de tensión en los fusibles (en sistemas fotovoltaicos con fusibles para módulos en serie)
- Resistencia de aislamiento del generador fotovoltaico
- Resistencia de aislamiento del cable principal de corriente continua
- Resistencia de aislamiento de los cables de corriente alterna
- Resistencia de bucle del circuito de corriente alterna

Protocolo:

- Datos del propietario/usufructuario del sistema
- Ubicación del sistema
- Datos técnicos del sistema fotovoltaico
- Resultados del examen visual
- Resultados del examen eléctrico
- Confirmación de correcta finalización por parte de la empresa instaladora

Por favor tenga en cuenta lo siguiente:

Esta lista sirve únicamente para su información. No pretende ser una lista completa y exclusiva.

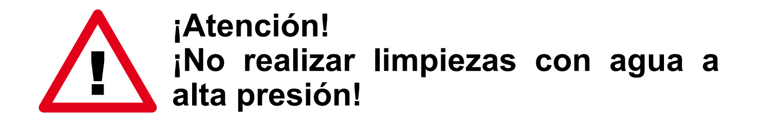
6 Mantenimiento y limpieza

El presente sistema fotovoltaico apenas precisa mantenimiento y cuidados.

No obstante, recomendamos que revise el sistema con regularidad y que cada medio año haga un control según el siguiente esquema:

- Revisar los módulos solares en busca de posibles ralladuras, cambios ópticos o suciedades
- Revisar las fijaciones de los módulos (impermeabilidad de las soldaduras; resistencia de los adhesivos de butilo, aflojamiento de los tornillos)
- Revisar el cableado hasta donde se tenga acceso (cable de conexión, fijación, daños mecánicos)
- Revisar la impermeabilidad del tejado
- Revisar la capacidad de funcionamiento eléctrico de todos los componentes
- Revisar la seguridad de todos los componentes eléctricos

Esta lista sirve únicamente para su información. No pretende ser una lista completa y exclusiva.



Normalmente las lluvias proporcionan una limpieza natural de los módulos. Si la inclinación es adecuada (mayor de 15º) no se precisa una limpieza adicional de los módulos. No obstante, si observa que los módulos contienen hojas adheridas, excrementos de pájaros, polen, etc. recomendamos una limpieza con agua abundante, pero sin ningún tipo de detergente. Lo ideal sería una manguera de agua y una esponja o cepillo para limpiar el coche. En ningún caso debe rascarse la suciedad o limpiarse en seco, así se evitan microralladuras que podrían reducir el rendimiento de los módulos o generar daños a largo plazo.



7 Datos técnicos

Coeficientes eléctricos*

Tipo de módulo	**TFM 288FB Professional**	**TFM 288RG Professional**	
Potencia nominal (P_{MPP})	144	144	W_p
Tensión (U_{MPP})	33	33	V
Corriente (I_{MPP})	4,36	4,36	A
Tensión en circuito abierto (U_{OC})	46,2	46,2	V
Corriente de cortocircuito (I_{SC})	5,3	5,3	A
Coeficiente de potencia (ΔP_{MMP})	-0,3	-0,3	W/K
Coeficiente de tensión (ΔU_{MMP})	-102	-102	mV/K
Coeficiente de corriente (ΔI_{MMP})	4,36	4,36	mA/K
Coeficiente de tensión (ΔU_{OC})	-176	-176	mV/K
Coeficiente de corriente (ΔI_{SC})	5,3	5,3	mA/K
NOCT	46	46	°C

Bajo condiciones estándar de prueba STC (1000 W/m², en el espectro AM 1,5, temperatura de las células 25 °C). Durante las primeras 8-10 semanas de funcionamiento se observarán las siguientes desviaciones máx.: potencia PMPP +15%, tensión Uoc +11%, corriente Isc +4%.

* Los coeficientes eléctricos se refieren a un semimódulo, el producto se compone de dos semimódulos de conexión independiente.

Dimensiones y peso

Longitud	5900	5900	mm
Ancho	1050	1050	mm
Peso	35	32	kg
Patrón de colocación	5750 (mín.) x 950	5750 (mín.) x 950	mm

Características de calidad

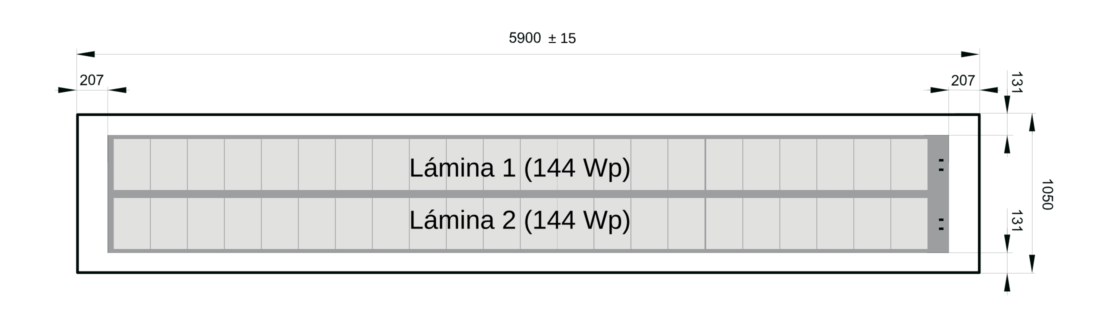
Tolerancia de potencia	±5%
Garantía de potencia**	20 años 80%
Garantía de producto**	5 años
Tensión máx. del sistema	1000 V

** Según las condiciones de garantía de Centrosolar (incluye garantía de producto y potencia)

Características de construcción

Células	Células de silicio amorfo tecnología "Triple Junction"
Construcción	Lámina sobre membrana impermeabilizante
Parte delantera	Polímero ETFE de alta transparencia
Caja de conexión	Grado de protección IP65
Diodos de bypass	Diodos de bypass integrados
Cable de conexión	2 x 0,5 m, sistema de conectores multicontact
Aplicación del sistema	En tejados planos, inclinación mínima 3°

Salvo modificaciones técnicas y error - Edición 03/2010



CE

Clase de protección eléctrica II

IEC
IEC 61646

IEC
IEC 61730

8 Garantía

Los derechos de Garantía sólo se pueden reclamar si la instalación y la puesta en marcha del sistema fotovoltaico han sido llevadas a cabo por personal especializado y esto pueda ser debidamente certificado.

Los derechos de garantía se extinguen en caso de

- una instalación no reglamentaria del sistema fotovoltaico
- un uso indebido o cambio ilícito de los componentes suministrados
- un uso de determinados componentes del sistema que no respeta las instrucciones
- empleo de estructuras de soporte no sometidas a examen de estática y por tanto inadecuadas para el montaje de los módulos
- un montaje que se desvía de lo indicado en las instrucciones de montaje
- no respetarse los requisitos estáticos en relación a cargas de nieve y viento
- montaje de componentes defectuosos

Para más información sobre las prestaciones de garantía lea la declaración de garantía de CENTROSOLAR AG en www.centrosolar.com.

9 Exención de responsabilidad

Los sistemas fotovoltaicos constan de componentes eléctricos y mecánicos que son instalados en el lugar de emplazamiento para formar un sistema cerrado. CENTROSOLAR AG no puede supervisar el cumplimiento de las observaciones e instrucciones del presente manual de montaje. Por tanto, CENTROSOLAR AG no asume ninguna responsabilidad ni garantía para los daños que se produzcan debido a una instalación errónea, un uso inadecuado, uso en un entorno de riesgo (p.ej. en una cuadra) o uso erróneo del sistema fotovoltaico o bien de determinados componentes del mismo.

Hacemos constar de forma expresa que la no observación del presente manual de instrucciones incluso sólo para componentes determinados, genera la extinción de todos los derechos de garantía en relación con la totalidad del sistema.



Sunshine is our business.

GERMANY

CENTROSOLAR AG
Behringstraße 16
22765 Hamburg
GERMANY
Tel.: +49 40 391065-0
hamburg@centrosolar.com

CENTROSOLAR AG
Otto-Stadler-Str. 23c
33100 Paderborn
GERMANY
Tel.: +49 5251 50050-0
paderborn@centrosolar.com

CENTROSOLAR AG
Daimlerstraße 22
87437 Kempten
Tel.: + 49 831 540214-0
GERMANY
kempten@centrosolar.com

INTERNATIONAL

CENTROSOLAR AMERICA INC.
8350 E. Evans Road, Suite E-1
Scottsdale, AZ 85260
USA
Tel.: +1 480 3482555
info.usa@centrosolar.com

CENTROSOLAR FOTOVOLTAICO ESPAÑA S.L.
Moll de Barcelona s/n
Edifici Nord, 7a planta
08039 Barcelona
SPAIN
Tel.: +34 93 3435048
info.espana@centrosolar.com

CENTROSOLAR HELLAS MEPE
Ag. Alexandrou 57-59
17561 Paleo Faliro
GREECE
Tel.: +30 210 6228791
info.hellas@centrosolar.com

CENTROSOLAR BENELUX B.V.
De Prinsenhof 1.05
4004 LN Tiel
THE NETHERLANDS
Tel.: +31 344 767002
info.benelux@centrosolar.com

CENTROSOLAR FRANCE SARL
Espace Européen
15, chemin du Saquin, Batiment G
69130 Ecully
FRANCE
Tel.: +33 4 69848210
info.france@centrosolar.com

CENTROSOLAR ITALIA S.R.L.
V.le del Lavoro 33
37036 S. Martino B.A. Verona
ITALY
Tel.: +39 045 8781225
info.italia@centrosolar.com

906211004 - MA TF Membrane Professional ES - v1.0 SME 03/2010